

N. CLASS. M 620.1

CUTTER C 957e

ANO/EDIÇÃO 2015

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS - UNIS/MG

ENGENHARIA MECÂNICA

RODRIGO NORONHA CRUZ

ESTUDO SOBRE NOVO PRODUTO PARA DESSORAGEM DE QUEIJO

VARGINHA
2015

RODRIGO NORONHA CRUZ

ESTUDO SOBRE NOVO PRODUTO PARA DESSORAGEM DE QUEIJO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário de Minas Gerais UNIS/MG, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Mecânica, sob a orientação do Prof. Rullyan Marques Vieira.

**VARGINHA
2015**

RODRIGO NORONHA CRUZ

ESTUDO SOBRE NOVO PRODUTO PARA DESSORAGEM DE QUEIJO

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS/MG, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em / /

Prof. Rullyan Marques Vieira

Prof.

Prof.

OBS.:

A Deus, à minha família, à minha namorada e aos meus amigos, que estiveram comigo em todos os momentos dessa caminhada. Sem vocês nada disso seria possível. Muito obrigado.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma nova fôrma para fabricação de queijos com micro-vãos, fabricado em polímeros, para a dessoragem do queijo. Essa inovação irá facilitar a higienização na lavagem da fôrma e eliminação do pano para dessoragem (ação de drenar o soro da massa do queijo) e diminuição do custo de fabricação por não precisar virar o queijo, o que aumenta a produtividade. A partir da análise do processo de fabricação do queijo, mais especificadamente da dessoragem, se constata que no mercado atual existem fôrmas para fabricação de queijos com microfuros cilíndricos ou uso de panos com malha pequena para fazer a dessoragem. Neste processo é problemática a higienização das fôrmas com microfuros e dos panos para fazer a dessoragem (dessoradores) e ainda é grande a probabilidade de ocorrerem riscos e marcas nos queijos. Com esta nova forma, estes problemas são solucionados, pois, ela facilita o processo de fabricação de queijo, melhorando o custo de mão de obra e de higienização. Além disso, reduz as etapas convencionais de montagem para dessoragem e fabricação do queijo proporcionando menor custo de fabricação. Na higienização todas as partes são desmontáveis facilitando a limpeza e retiradas de impurezas e formação de micro-organismos. A tecnologia utilizada no produto propicia segurança microbiológica na produção e aumenta a vida útil do queijo, pois, não causa alterações nos alimentos, pois, não transfere substâncias tóxicas, odores e sabores, se revelando capaz de ofertar um produto mais competitivo e atraente em atendimento à crescente exigência do mercado consumidor.

Palavras-chave: Dessoragem. Inovação. Queijo.

ABSTRACT

This study aims to present a new mold for the manufacture of cheese with micro-openings, made of polymers. This innovation will facilitate the cleaning in the washing of the formwork, the removal of the cloth to drain the whey of the cheese and will reduce the manufacturing cost by not needing to turn the cheese, which increases productivity. From the analysis of the cheese manufacturing process, more specifically the action of drain the whey of the cheese, it appears that in the current market there are molds for the manufacture of cheese with cylindrical micro-holes or use cloths with small mesh to make the drain. In this process the hygiene molds with micro-holes and with cloths to make the drainers are problematic, and it is still great the likelihood of scratches and marks on the cheeses. With this new form, these problems are solved, because it facilitates the process of manufacturing cheese and improves the cost of manpower and hygiene. Furthermore, it reduces the conventional assembly steps for cheese manufacturing drain and it provides lower manufacturing cost. In sanitizing all parts are removable which facilitates the cleaning, the removal of impurities and the formation of micro-organisms. The technology that was used in the product provides microbiological safety in production and increases the life of cheese because does not cause changes in food, does not transfer toxic substances, odors and flavors, proving to be able to offer a more competitive and attractive product in attendance to the growing demand of the consumer market.

Keywords: *Drain the whey of the cheese. Innovation. Cheese.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 O PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO QUEIJO.....	10
2.1 Conceito de queijo.....	10
2.2 Produção.....	10
2.3 Etapas da fabricação do queijo.....	11
3 O PROCESSO DE DESSORAGEM.....	13
3.1 Finalidades da dessoragem.....	13
3.2 Interferências e ações da dessoragem.....	14
3.3 Técnica de dessoragem comumente utilizada nos laticínios.....	15
4 O NOVO PRODUTO PARA DESSORAGEM DE QUEIJO.....	21
4.1 Apresentação do produto.....	21
4.2 Composição.....	24
4.3 Patente.....	25
4.4 Principais benefícios.....	25
4.5 Aplicação.....	26
4.6 Custo.....	26
4.7 Molde utilizado para a fabricação do produto.....	29
5 METODOLOGIA.....	31
6 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

No decorrer do presente trabalho será descrito um novo processo de dessoragem de queijo a partir de um produto específico desenvolvido na empresa Injesul Plásticos Ltda., o qual possibilita uma melhor higienização na lavagem da fôrma, eliminação do pano para dessoragem (ação de drenar o soro da massa do queijo) e diminuição do custo de fabricação por não precisar virar o queijo, conseqüentemente aumentando a produtividade em razão da redução do tempo de fabricação. De forma que, com este produto, a fase da dessoragem não necessita de tecido, podendo ser feita direto na fôrma, que também já modela e prensa o produto final.

Inicialmente será apresentada uma breve síntese do processo de fabricação do queijo, a partir da análise das fases necessárias para a produção deste importante produto na indústria alimentícia mundial. O presente trabalho abordará os principais aspectos e operações envolvidos durante o processamento do leite até a obtenção do queijo. Buscar-se-á demonstrar também, que existem uma infinidade de tipos e variedades de queijos, sendo que, para cada qual existe um processo de produção.

Posteriormente será abordado especificamente o processo de dessoragem, a partir de seu conceito e suas finalidades. Além disso, será descrita a técnica que é comumente utilizada no processo de dessoragem pela indústria de laticínios atual, que inclui o uso de um tecido de malha no processo de fabricação, sendo evidenciadas as peculiaridades desta modalidade, e, principalmente as dificuldades encontradas nesse método.

No processo de dessoragem também serão demonstradas as interferências e as ações que esta técnica promove no processo de fabricação do queijo.

Enfim, será especificado como foi possível se obter um novo processo de dessoragem de queijo a partir do desenvolvimento de um novo produto, que foi, inclusive, patenteado pela empresa Injesul Plásticos Ltda. Se descreverá a apresentação da invenção, sua composição, os moldes que foram utilizados para sua fabricação, além dos principais benefícios trazidos a partir do desenvolvimento deste novo processo de dessoragem e produção de queijo.

Insta salientar também, que serão delineadas as possibilidades de aplicação do produto, ou seja, quais tipos de queijo poderão ser enformados, prensados e dessorados nesta nova fôrma, bem como as diferenciações e vantagens trazidas com a implantação desta novidade na indústria de laticínios.

Ressalte-se que se faz vantajoso o presente estudo diante do interesse da indústria queijeira em obter um produto que viabilize uma forma mais rápida e econômica no processo de fabricação do queijo.

Para a intenção institucional, o tema é de extrema importância, pois pretende auxiliar na formação intelectual de colegas acadêmicos que se interessam pelo assunto, indicando material e fontes utilizadas na pesquisa.

Sob outro âmbito, a justificativa pessoal é no sentido de esclarecimento de pontos obscuros buscando meios necessários para solucionar as dúvidas geradas durante o desenvolvimento do referido produto, suas especificações e limitações.

Para o meio científico em geral, pretende-se levar o produto para apresentação, tarefa esta que exige estudo e pesquisa aprofundada, para solucionar as dúvidas existentes.

Logo, constituiu como finalidade do presente trabalho, a realização de uma análise do tema em apreço, a fim de expor uma nova forma de dessoragem do queijo, com a tentativa de solucionar as possíveis peculiaridades que podem causar conflitos e dúvidas, tanto pelo mercado lácteo, como, até mesmo, pela população em geral.

O referencial teórico alicerça este trabalho de pesquisa dando um cunho científico ao questionamento suscitado, tendo respaldo na pesquisa bibliográfica, contribuindo para o objetivo final do item pesquisado.

2 O PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO QUEIJO

2.1 Conceito de queijo

O queijo é conceituado como um concentrado protéico-gorduroso, e a sua obtenção é feita mediante a coagulação do leite e posterior retirada do soro. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Queijos, regulamentado pela Portaria 146 de 1996 define queijo como sendo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e, ou especiarias e, ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL, 1996). Queijo é um produto lácteo produzido em grande variedade tanto de sabor quanto de forma em todo o mundo. São inúmeras as variedades de queijo disponíveis no Brasil, no entanto, entre os mais consumidos estão o Minas Frescal, o Mussarela, o Prato e o Parmesão.

2.2 Produção

A produção de queijo é basicamente um processo de concentração do leite no qual parte dos componentes sólidos, principalmente proteína e gordura, são concentrados na coalhada enquanto as proteínas do soro, lactose e sólidos solúveis, são removidos no soro. O soro de leite é a porção aquosa que se separa da massa durante a fabricação convencional de queijos, e que retém cerca de 55% dos nutrientes do leite. Aproximadamente de 85 a 90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijos resulta em soro, que contém grande parte dos sólidos representados por proteínas, sais minerais, vitaminas e, principalmente, lactose. Aproximadamente 75% das proteínas do leite são aproveitadas em queijos obtidos por coagulação enzimática, o restante é perdido no soro (KOSIKOWSKI, 1982; FOX e MCSWEENEY, 1998; WALSTRA et. al., 1999).

O rendimento da fabricação e a composição do queijo são determinados pelas propriedades do leite, especialmente pelas etapas do processo de fabricação. O objetivo da fabricação de queijo é produzir um produto atrativo e durável, com determinadas

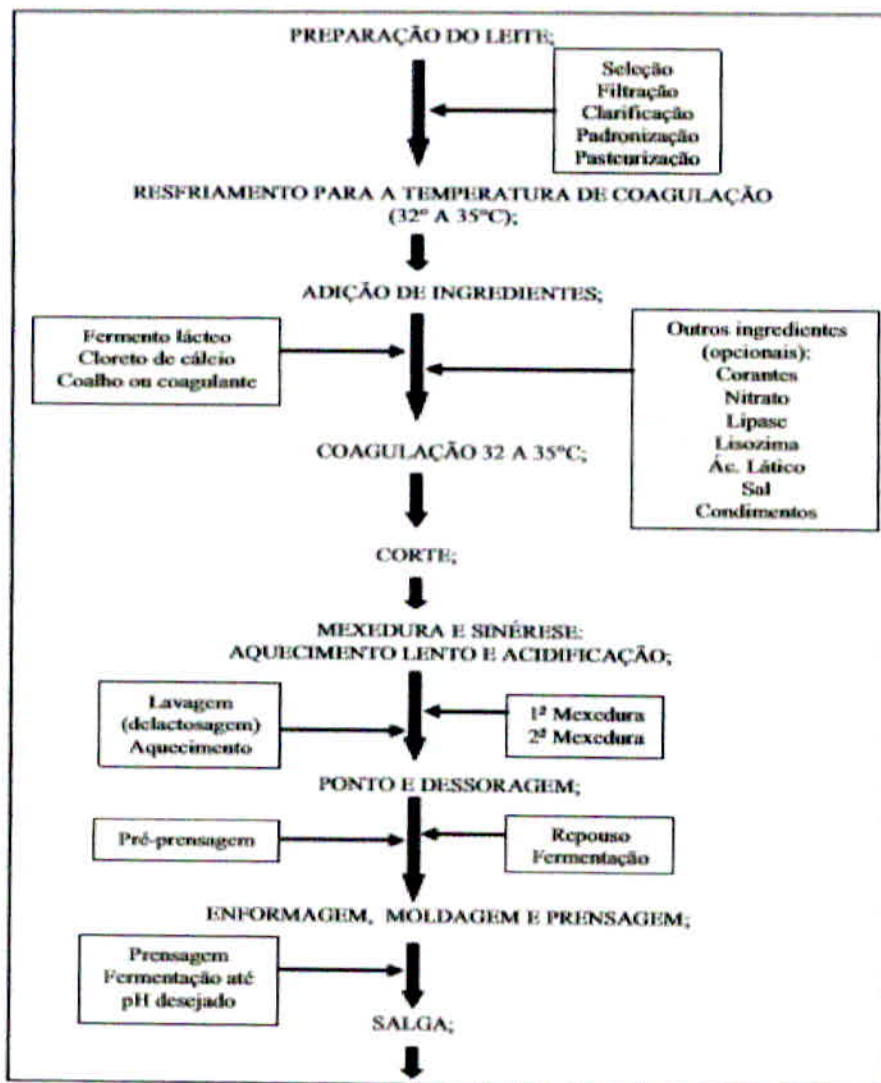
características de sabor, aroma e textura. (FOX e MCSWEENEY, 1998; FOX 2004a; MCSWEENEY, 2004).

2.3 Etapas de fabricação do queijo

Na tecnologia geral, para a produção de queijos são necessárias as seguintes etapas: Coagulação do leite; Dessoragem, que é o processo de separação do soro da massa do queijo; Fermentação; Salga; e Maturação (em alguns tipos de queijos).

A Figura 1 mostra as etapas básicas de fabricação de queijo coagulado enzimaticamente.

Figura 01: Etapas básicas de fabricação de queijo coagulado enzimaticamente.



Fonte: adaptado de FOX et. al. 2000.

Portanto, dentre as etapas do processo de fabricação do queijo, podem ser citadas:

- A recepção, seleção, filtração, padronização, pasteurização e o resfriamento do leite;
- A adição de determinados ingredientes para dar sabor e odor característicos;
- A elaboração (ou tratamento da coalhada), sendo que esse tratamento é composto por 3 etapas: Corte, mexedura e aquecimento;
- Trabalhos com a massa (pré-prensagem, moldagem, prensagem);
- Salga;
- Maturação ou cura (em alguns casos)
- Embalagem.

No Brasil, ainda são encontrados sistemas de produção de alimentos bastante deficitários, aliados à tradicional prática da clandestinidade, havendo a necessidade de se introduzir na cadeia produtiva ferramentas de controle de qualidade que possam mudar essa realidade e convertê-la em benefícios aos produtores e consumidores.

O processo de fabricação de queijos não dispensa a habilidade do manipulador para que bons produtos sejam obtidos (EMATER, 2007).

3 O PROCESSO DE DESSORAGEM

Após a coagulação do leite, inicia-se a importante e delicada etapa da dessoragem, resultante de um conjunto de ações que ajudam a separar o soro da massa do queijo, definindo a umidade do produto. A dessoragem consiste na ação de drenar o soro da massa do queijo. É a desidratação mais ou menos intensa do coágulo para obter uma pasta de consistência variável. Ao mesmo tempo em que se elimina água, elimina-se uma parte das substâncias que se encontram em suspensão, ou seja, os elementos do lactosoro. A matéria gorda permanece em sua grande parte aderida e retida na coalhada de caseína. (XAVIER, N.; ASSIS, O; MOREIRA, Z., 2010).

Quanto maior a dessoragem, mais seca ficará a massa e o queijo, por isso a dessoragem é fator importante para a conservação do queijo.

O coágulo fresco obtido ácida ou enzimaticamente é instável. O soro tende a separar-se da coalhada, e como consequência diminui o volume. Este fenômeno chama-se sinerese. O termo genérico “*dessoragem*” é utilizado para descrever o conjunto da sinerese e das operações realizadas para a extração do lactosoro, incluindo o soro complementar obtido durante a moldagem e a prensagem, até o momento da maturação. (MINAS, 2014)

De forma fundamental, é a maior ou menor quantidade de soro que fica retida na coalhada, que determina as características das diversas variedades de queijo: dureza, textura, velocidade e intensidade da maturação. Por isso, a operação de dessoragem tem grande importância no processo de fabricação e, controlando esta etapa se regula o EST (Extrato seco total) ou seja, a quantidade de gordura exigida pela legislação para cada tipo de queijo. (CAVALCANTE, 2004)

3.1 Finalidades da dessoragem

As principais finalidades da dessoragem são: Propiciar espaço para adição de água quente, facilitar o processo de delactosagem dos grãos, diminuir o volume de massa e líquido a ser aquecido, e facilitar o processo de agitação na segunda mexedura (FURTADO, 1991).

Habitualmente, remove-se cerca de 30-35% do soro, com base no volume inicial do leite. Quando a dessoragem não é seguida de adição de água, ou seja, aquecimento indireto de vapor, observa-se aumento maior da acidez do soro no tanque. Isto se deve a ocorrência de

concentração da massa em um volume mais reduzido do soro, o que facilita a observação do ácido láctico sendo expulso dos grãos. (FURTADO, 1991).

3.2 Interferências e ações da dessoragem

A seguir, tabela demonstrativa das interferências e ações da produzidas na dessoragem:

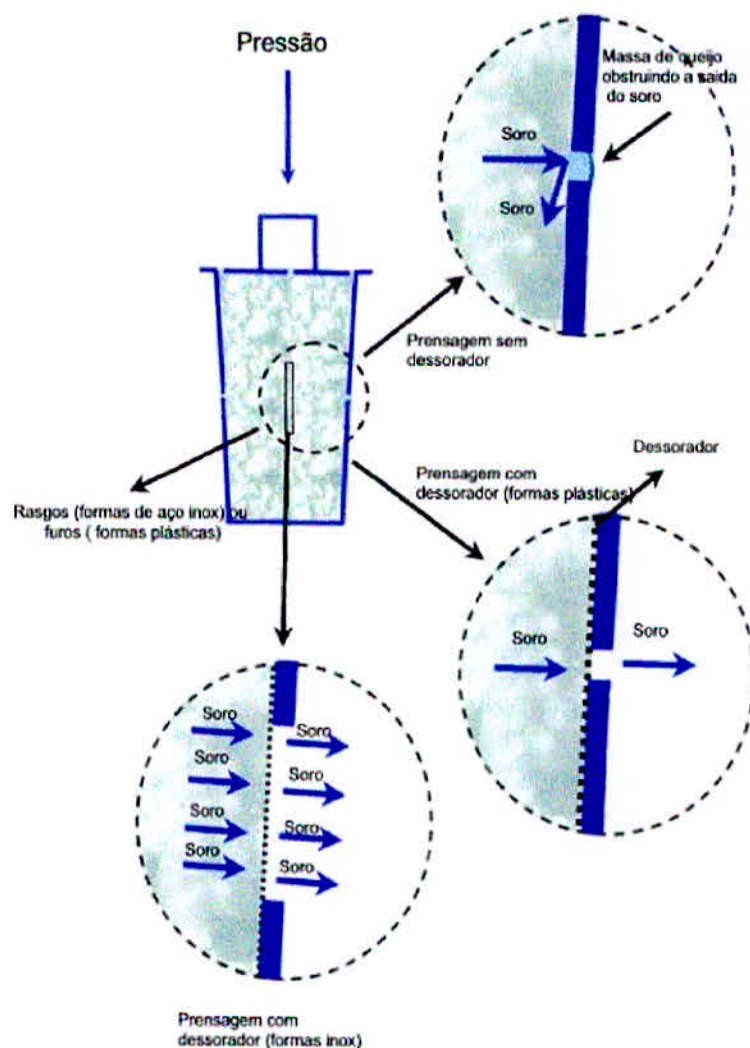
Tabela 01: Tabela demonstrativa de interferências das ações produzidas na dessoragem

O que interfere na dessoragem	As ações da dessoragem
Tamanho do Grão: Fator determinante na hora do corte da massa, quando esta já está perfeitamente coagulada. Quanto maior o grão, maior o índice de umidade do produto.	Corte: Feito com liras horizontais e verticais, no qual o tamanho dos grãos são: Grão 1- tamanho de um dado; Grão 2- grão e feijão; Grão 3- grão de milho e Grão 4- grão de arroz.
Tempo de Mexedura: Geralmente começa logo após o corte, tendo duração variada de queijo para queijo – de 15 a 90 minutos.	Agitação: Quanto mais intensa e prolongada a mexedura, maior a dessoragem.
Temperatura de Aquecimento: Alguns tipos de queijo requerem uma segunda mexedura com a massa aquecida, onde esta deve ser lenta para uma perfeita dessoragem. Quanto maior a temperatura de aquecimento, menor o teor de água no queijo.	Retirada do Soro: Cada tipo de queijo tem um tempo médio de mexedura, até chegar ao tamanho do grão desejado. Quando se chega a este ponto, o soro é retirado e a massa é colocada nas fôrmas.
Acidificação: Imprescindível para uma perfeita dessoragem. Depende da qualidade do fermento, que deve estar bem ativo e sem contaminação.	Enformagem: O processo de acidificação continua com o queijo já enformado.
Prensagem: Quanto maior a prensagem e o tempo de prensagem, mais seco é o queijo, tomando o cuidado para que a pressão seja menor no início.	Viragens: Todos os queijos são virados em suas fôrmas com intervalos de 20 minutos, 1 hora e 5 horas.

Fonte: (CAVALCANCTE, F. 2004)

Logo abaixo, imagem demonstrando a prensagem do queijo com dessorador e sem dessorador, restando evidente a necessidade da dessoragem para a saída do soro do leite da massa do queijo:

Figura 02 - Imagem demonstrando a prensagem do queijo com dessorador e sem dessorador



Fonte: HABERL, 2013.

3.3 Técnica de dessoragem comumente utilizada nos laticínios

Usualmente, dessorador é um tecido sintético, normalmente de poliéster, utilizado para forrar a fôrma de queijos prensados que receberão a massa do queijo.

Seu uso é fundamental uma vez que impede que o rasgo ou furo da fôrma fique obstruído pela massa do queijo. O tecido tem a função de facilitar a drenagem do soro fazendo com que o queijo fique mais bem prensado e com a casca lisa.

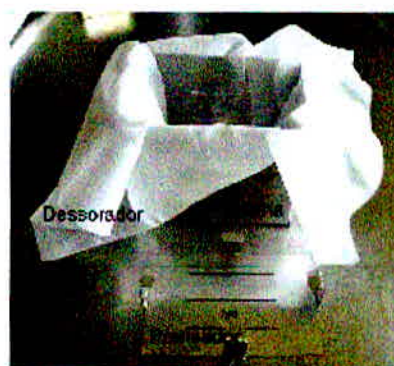
Figura 03 - Imagem de dessorador comum



Fonte: HABERL, 2013.

Frise-se que o processo de dessoragem comumente ocorre na sequência das imagens 4, 5 e 6 a seguir:

Figura 04 - Sequência do processo de dessoragem (parte 1)



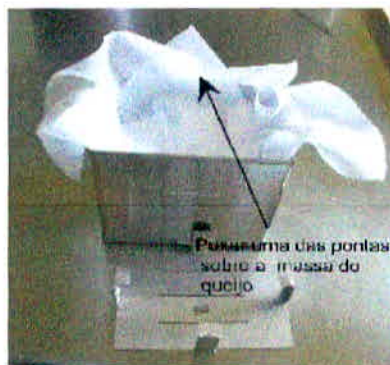
Fonte: HABERL, 2013

Figura 05 - Sequência do processo de dessoragem (parte 2)



Fonte: HABERL, 2013

Figura 06 - Sequência do processo de dessoragem (parte 3)



Fonte: HABERL, 2013

Para descrever como costuma ser feita a dessoragem nas indústrias laticínias, pode-se exemplificar àquela referente ao Queijo Meia-Cura ou Minas Padrão, também conhecido como *minas curado*, que é o queijo que apresenta processo de fabricação mais simples, muito utilizado principalmente para fazer o tradicional Pão de Queijo. De formato cilíndrico, peso variável entre 0,8 a 1,2 kg, este queijo é mais seco que o Minas Frescal, e, por isto necessita da dessoragem e prensagem.

As etapas de fabricação do queijo Meia-Cura ou Minas Padrão se desenvolvem da seguinte maneira: O leite deve ser coado e pasteurizado na temperatura de 63° a 65°C por 30 minutos; a seguir resfriado até atingir a temperatura entre 33° a 37°C; adiciona-se o fermento láctico à proporção de 1% e mistura-se bem; adiciona-se o coalho de acordo com a recomendação do fabricante e mistura-se bem; deixa-se em repouso por 40-45 minutos até completar a coagulação. Verificando o ponto da coalhada, faz-se o corte em pequenos cubos, no sentido vertical e horizontal, utilizando a faca ou o par de liras. Em seguida, a massa é virada lentamente utilizando-se uma pá. Permanece em repouso por 02 minutos, em seguida

se agita a massa por 05 minutos e fica novamente em repouso por mais 02 minutos. Após isso, deve -se continuar o processo até completar a dessoragem, o que dura em torno de 20 (vinte) minutos (EMATER, 2009).

Posteriormente, é retirado 1/3 (um terço) do soro e acrescenta-se lentamente a mesma quantidade de água quente a 65°C; faz-se a pré-prensagem da massa; coloca-se a massa nas fôrmas com dessorador, e, em seguida na prensa, utilizando 5 (cinco) a 10 (dez) vezes o peso dos queijos (EMATER, 2009).

O queijo deve ser retirado da fôrma após 30 (trinta) minutos; As aparas são cortadas e é acrescentado sal em toda a superfície do queijo. Após isto, o queijo deve voltar novamente para a fôrma; coloca-se na prensa com os pesos por mais 02 (duas) horas. Retira-se o dessorador e o queijo é levado na fôrma para a refrigeração (EMATER, 2009).

Após 24 (vinte e quatro) horas, retira-se o queijo da fôrma e leva-se para a cura. Frise-se que durante o processo de cura (06 a 08 dias), o queijo deve ser virado diariamente. Além disso, o queijo deve ser lavado, escorrido, embalado em saco plástico apropriado, e, por fim, rotulado (EMATER, 2009).

O processo e a quantidade de soro a ser retirada é característica de cada microrregião. As figuras 7 e 8 demonstram quando a dessoragem da massa é realizada com o auxílio de balde e bacia de material plástico, de aço inox ou de alumínio e também sobre um tecido colocado na fôrma:

Figura 07 - Dessoragem da massa realizada com o auxílio de balde e bacia de material plástico, de aço inox ou de alumínio (parte 1)



Fonte: EMATER, 2015.

Figura 08 - Dessoragem da massa realizada com o auxílio de balde e bacia de material plástico, de aço inox ou de alumínio (parte 2)



Fonte: EMATER, 2015.

As figuras 09 e 10 demonstram modelos tradicionais de dessoradores produzidos pela empresa Injesul Plásticos Ltda.:

Figura 09 - Dessorador redondo



Fonte: INJESUL, 2015.

Figura 10 - Dessorador retangular



Fonte: INJESUL, 2015

Portanto, no mercado atual existem fôrmas para fabricação de queijos com microfuros cilíndricos ou uso de panos com malha pequena para fazer a dessoragem.

Ressalte-se que no processo de fabricação acima descrito é problemática a higienização das fôrmas com microfuros e dos panos para fazer a dessoragem (dessoradores) e ainda é grande a probabilidade de ocorrerem riscos e marcas nos queijos.

Infere-se, portanto, que este procedimento, apesar de ser o mais utilizado na produção láctea, possui suas imperfeições, e é consideravelmente trabalhoso e demorado.

4 O NOVO PROUTO PARA DESSORAGEM DE QUEIJO

4.1 Apresentação do produto

Em razão das dificuldades encontradas no processo de dessoragem, e, principalmente visando o custo-benefício do processo de fabricação do queijo, foi elaborado um produto específico desenvolvido na empresa Injesul Plásticos Ltda. que possibilita um novo processo de dessoragem. Frise-se que o nome dado ao produto é *"fôrma para fabricação de queijos com micro vãos, fabricado em polímeros"*.

Neste processo não é necessário uso de tecido para dessorar, o que elimina riscos de contaminação e marcas indesejadas no queijo. O produto é todo desmontável permitindo uma melhor e perfeita higienização dos componentes.

De forma que, essa inovação facilita a higienização na lavagem da fôrma e possibilita a eliminação do pano/tecido para dessoragem (ação de drenar o soro da massa do queijo) o que resulta na diminuição do tempo de fabricação por não precisar virar o queijo, conseqüentemente aumentando a produtividade.

Infere-se, portanto, que com este produto, a fase da dessoragem é simplificada e mais higiênica.

Conforme acima descrito, no mercado atual existem fôrmas para fabricação de queijos com micro furos cilíndricos ou uso de panos com malha pequena para fazer a dessoragem, onde se verifica as desvantagens tanto na higienização das fôrmas com micro furos e dos panos para fazer a dessoragem (dessoradores), quando pelo fato de que possam ocorrer riscos e marcas nos queijos.

Com o intuito de melhorar tais inconvenientes foi desenvolvido este novo produto, que possibilita uma revolução no processo de dessoragem de queijo, a partir de uma fôrma que facilita a higienização e elimina o pano de dessoragem, dando um melhor acabamento no queijo. Este novo produto tem o objetivo elevar a qualidade do leite brasileiro, pois, quando se utiliza o dessorador de pano a higienização pode ser prejudicada e a durabilidade é pequena, uma vez que a pressão para a dessoragem pode romper o tecido.

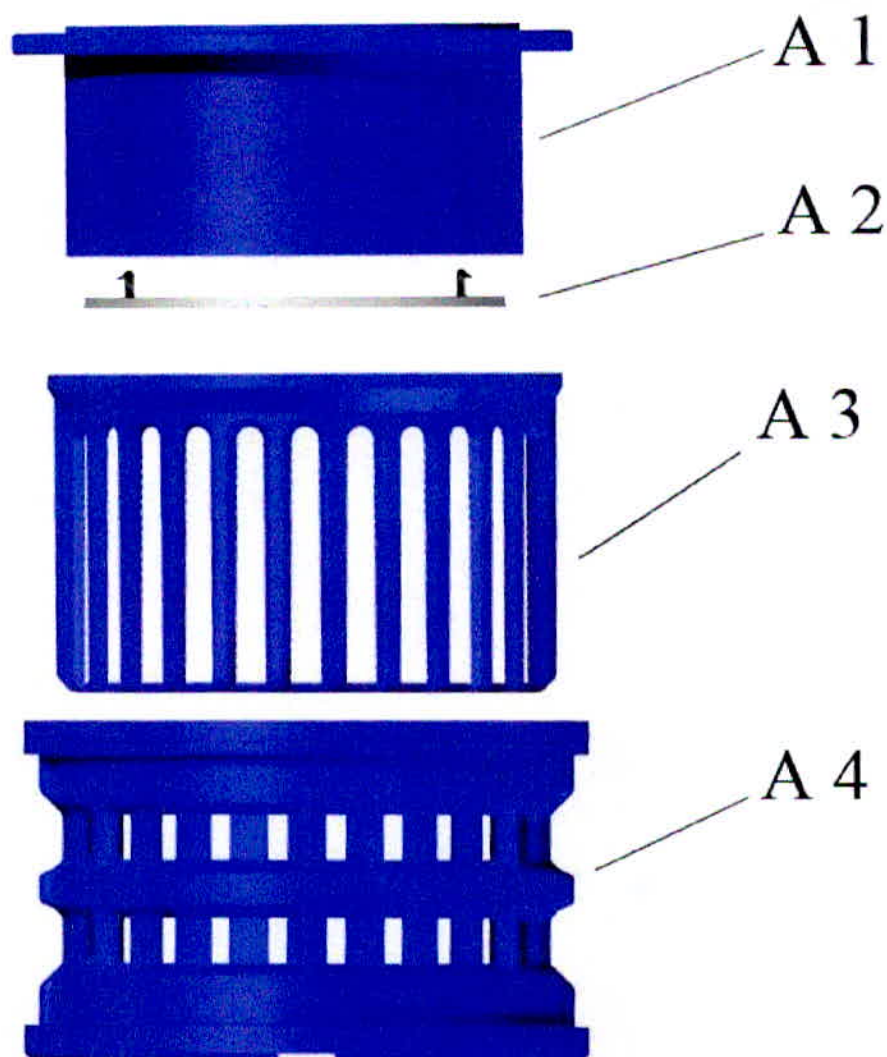
No produto é feito o encaixe de sua parte inferior e superior, onde são formados micro vãos, por onde é feita a dessoragem do queijo, ou seja, por onde escorre o soro. Esse processo é aplicado tanto no conjunto prensador quanto no conjunto fôrma, permitindo perfeita dessoragem.

Este produto, o qual se revela um modelo inovador de fôrma, é formado por 04 (quatro) partes, sendo, 02 (duas) na parte inferior denominado de base da fôrma, e 02 (duas) na parte superior denominado de prensador.

O prensador e a base são compostos por 02 peças cada, com afinidade mútua de encaixe entre elas e, na sua junção, surgem micro vãos por onde ocorrerá a dessoragem.

A inovação poderá ser mais bem compreendida através da seguinte descrição detalhada em consonância com as figuras a seguir:

Figura 11 - Fôrma para fabricação de queijos com micro vãos, fabricado em polímeros



Fonte: INJESUL, 2015

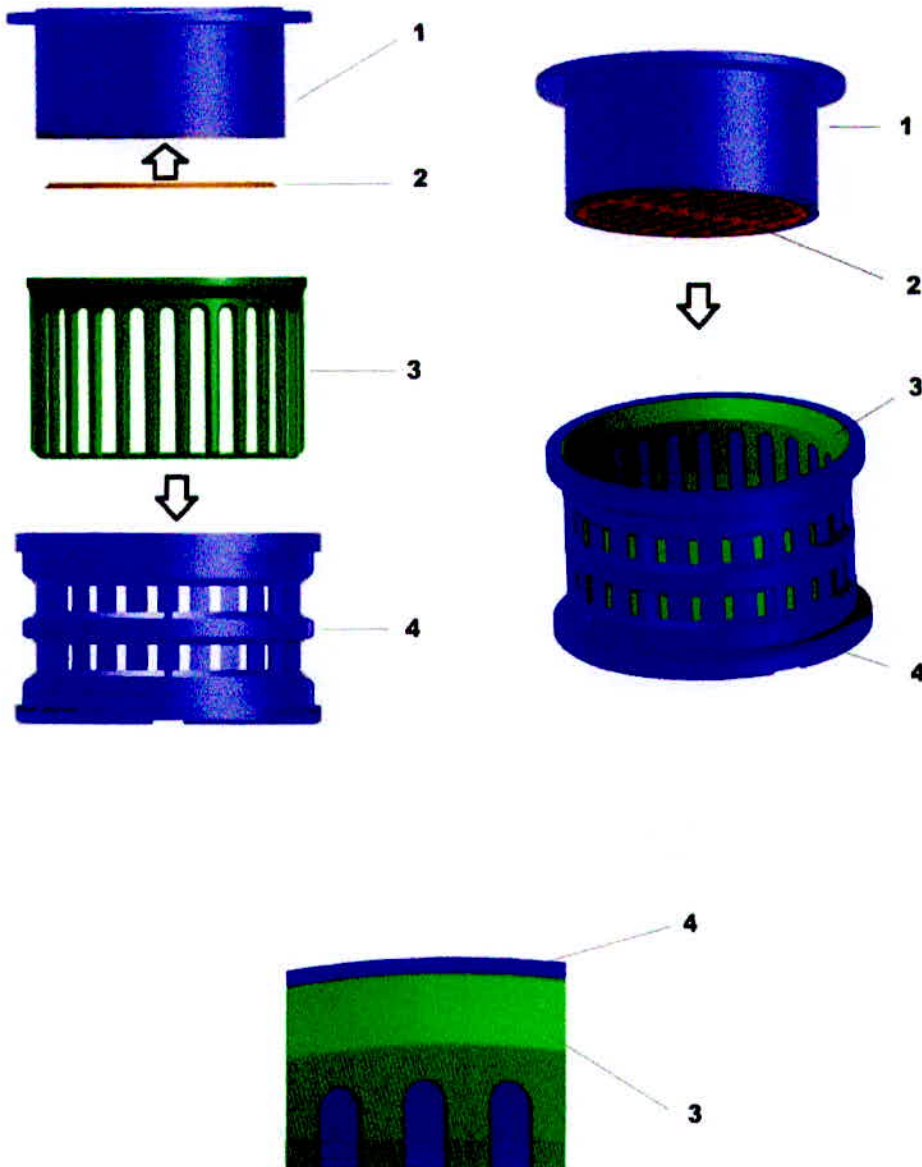
Onde: A1. Representa a parte superior do conjunto prensador. A2. Representa a parte inferior do conjunto prensador. A3. Representa a parte interna do conjunto fôrma. A4. Representa a parte externa do conjunto fôrma.

É de se ressaltar que o produto foi desenvolvido no intuito de que haja o encaixe perfeito da parte inferior e superior onde forma micro vãos por onde é feito a dessoragem do queijo, ou seja, por onde escorre o soro.

Para ilustração, a peça A2 encaixa na peça A1 o que irá gerar vãos de 0,3 a 2 mm (milímetros), o que também ocorrerá ao se encaixar a peça A3 e A4.

Na figura 13 podemos verificar o conjunto prensador (A1 + A2) já encaixados que devem ser inseridos no conjunto fôrma (A3 + A4) que também se encontram encaixados.

Figura 12 - Conjunto prensador já encaixado que devem ser inseridos no conjunto fôrma



Frise-se que no final da Figura 12 há a imagem das peças A3 e A4 já encaixadas, onde pode ser verificada a formação do vão, que poderá variar entre 0,3 mm a 2 mm, dependendo do tipo de queijo, por onde deve ocorrer a dessoragem.

4.2 Composição

O material utilizado na fabricação foi obtido através de polímeros. Polímeros são macromoléculas em que existe uma unidade que se repete, chamada monômero. O nome vem do grego: poli = muitos + meros = partes, ou seja, muitas partes. A reação que forma os polímeros é chamada de polimerização. (ALVES, 2015)

Na composição do produto ora descrito, qual seja, *fôrma para fabricação de queijos com micro vãos*, o polímero utilizado foi o polietileno fluidez 08.

De acordo com Coutinho, Mello e Santa Maria:

"O Polietileno é considerado o melhor material para contato direto com alimentos já que não retêm cheiros ou transmite qualquer sabor. Além disso, protege o fio de facas, possui alta resistência ao rachamento, entalhe e soldura de lascas.

Sua superfície lisa e antiaderente evita o desenvolvimento de fungos e bactérias. Entre suas principais aplicabilidades pode-se destacar: mesas de corte de carnes, superfícies/ revestimentos para manuseio de alimentos, peças técnicas usinadas que ficam em contato direto com estes, base para instalações de equipamentos e bombas que utilizam líquidos corrosivos, paletas para transportes e movimentações.
(Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 13, nº 1, p. 1-13, 2003)

Por essas razões o polímero utilizado foi o polietileno. Dentre as propriedades do polietileno podem ser citadas: Atoxicidade, baixo coeficiente de atrito, permitindo contato e corte de alimentos, boa resistência à abrasão, ótima resistência dielétrica, resistência a intempéries, bom isolamento térmico, resistência a agressões químicas, rígido e de baixo custo. Excelente resistência química e propriedades elétricas, boa resistência ao desgaste, elevada resistência mecânica, elevada resistência à abrasão, antiaderente, autolubrificante, boa resistência a impactos, baixo peso específico, alta resistência ao corte, fácil usinagem, boa resistência dielétrica, isolante químico. Pode ser termomoldado, estampado e soldado.

4.3 Patente

Conforme anteriormente descrito, o produto desenvolvido na empresa Injesul Ltda., ora objeto de estudo, foi patenteado. Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgados pelo Estado aos inventores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação que lhes garante a exclusividade de uso econômico de sua criação. (Lei de Propriedade Industrial, 1996.)

De acordo com o artigo 40 da Lei de Propriedade Industrial, a patente de invenção vigorará pelo prazo de vinte anos e a de modelo de utilidade pelo prazo de quinze anos contados da data de depósito.

Além disso, a Lei de propriedade industrial prevê que para um invento ser protegido por patente é necessário que atenda aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial, o que ocorreu no caso em tela.

Conforme ensina Fábio Ulhoa Coelho:

Os bens industriais patenteáveis são a invenção e o modelo de utilidade. Não basta, contudo, que o inventor ou o criador do modelo tenha conseguido, em suas pesquisas científicas ou tecnológicas, um resultado original, para que tenha direito à patente. A lei estabelece diversas condições para a concessão do direito industrial, às quais se refere, neste caso, pelo neologismo “patenteabilidade”. São as seguintes: a) novidade; b) atividade inventiva; c) industriabilidade; d) desimpedimento. (Fábio Ulhoa Coelho, 2012, pág. 159)

Desta forma, pela concessão da patente através do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, verifica-se que a invenção preencheu todos os requisitos exigidos na legislação brasileira, quais sejam: novidade; atividade inventiva; industriabilidade e desimpedimento e teve seu modelo patenteado.

4.4 Principais benefícios

A presente inovação irá facilitar o processo de fabricação de queijo que exige prensagem, melhorando o custo de mão de obra e de higienização.

Além disso, essa nova fôrma reduz as etapas convencionais de montagem para dessoragem e fabricação do queijo proporcionando menor custo de fabricação. Na

higienização todas as partes são desmontáveis facilitando a limpeza e retiradas de impurezas e formação de micro-organismos.

Assim, infere-se que dentre os benefícios da nova fôrma, estão: Redução do tempo de produção; substituição de todas as fôrmas prensadas; melhoria na higienização; investimento menor em relação ao total das fôrmas prensadas; eliminação do dessorador de queijo com tecido; tempo de retorno do investimento bem menor que as outras formas.

4.5 Aplicação

A presente inovação poderá ser utilizada na fabricação de queijos com diversos tamanhos. É utilizada principalmente para fabricação de queijos prato, parmesão, colonial, reino, edan, cobocó paulista, minas padrão. (INJESUL, 2015).

Ressalte-se que cada tipo de queijo necessita de um determinado vão que varia de 0,3 mm a 2 mm por onde passará o soro.

4.6 Custo

Conforme a imagem a seguir, o custo total de fabricação do novo produto é de R\$ 4,30 (quatro reais e trinta centavos) a unidade, e o preço de venda é de R\$ 9,30 (nove reais e trinta centavos), por unidade.

Figura 13 Composição de Preço da Forma Microperfurada

Composição de Preço da Forma Microperfurada				
Custo de Material	Peso (kg)	Valor da MP	Custo MP	
Prensador	0,24	R\$ 5,90	R\$ 1,42	
Fundo Prensador	0,015	R\$ 5,90	R\$ 0,09	
Forma Externa	0,24	R\$ 5,90	R\$ 1,42	
Forma Interna	0,07	R\$ 5,90	R\$ 0,41	
		Total	R\$ 3,33	

Custo de Produção	Tempo (S)	Custo Hora Maq.	Custo Processo	Considerando
Prensador	40	R\$ 26,46	R\$ 0,29	Injetora 220T
Fundo Prensador	15	R\$ 26,46	R\$ 0,11	Injetora 220T
Forma Externa	40	R\$ 30,89	R\$ 0,34	Injetora 268T
Forma Interna	25	R\$ 30,89	R\$ 0,21	Injetora 220T
		Total	R\$ 0,96	

Custo Total	R\$ 4,30
--------------------	-----------------

CF+DA	ICMS	PIS	COFINS	MC
5,00%	8,80%	1,65%	R\$ 0,08	40,00%

Preço de Venda	R\$ 9,30
-----------------------	-----------------

Fonte: INJESUL, 2015

Desta forma, o lucro de cada unidade do produto é de R\$ 5,00 (cinco reais), o que demonstra a viabilidade econômica do produto, que também pode ser verificada através da figura 14 a seguir.

Figura 14 - Viabilidade econômica do produto

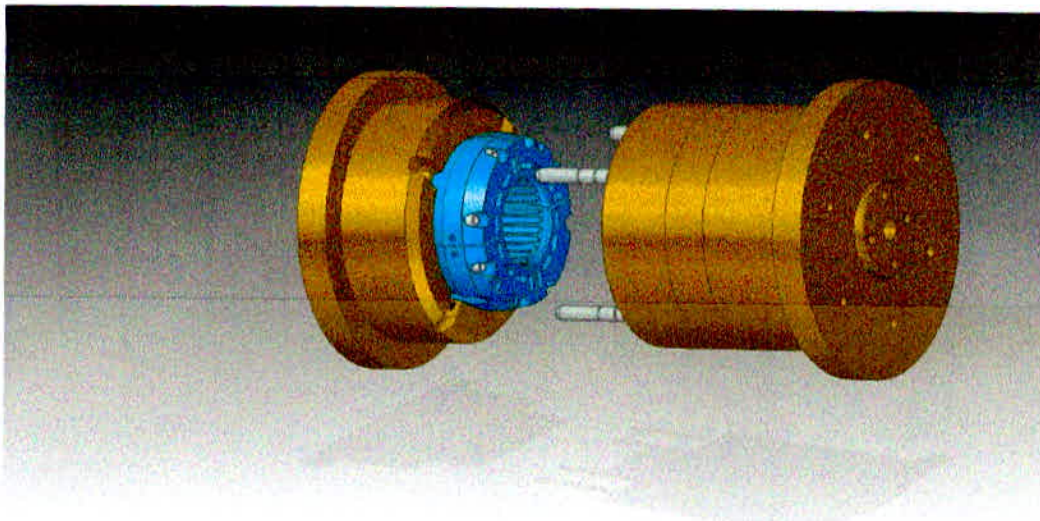
	Forma Microperfurada				
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
Investimento Inicial					
04 Moldes	(150.000,00)				
01 Máquina Injetora	(350.000,00)				
Desenvolvimento	(50.000,00)				
Receitas	400.000,00	460.000,00	529.000,00	608.350,00	699.602,50
Despesas	(140.000,00)	(207.000,00)	(238.050,00)	(273.757,50)	(314.821,13)
Resultado	(550.000,00)	260.000,00	253.000,00	290.950,00	334.592,50
Fluxo de Caixa	(550.000,00)	290.000,00	37.000,00	253.950,00	588.542,50
					973.323,88

Fonte: INJESUL, 2015

4.7 Molde utilizado para a fabricação do produto

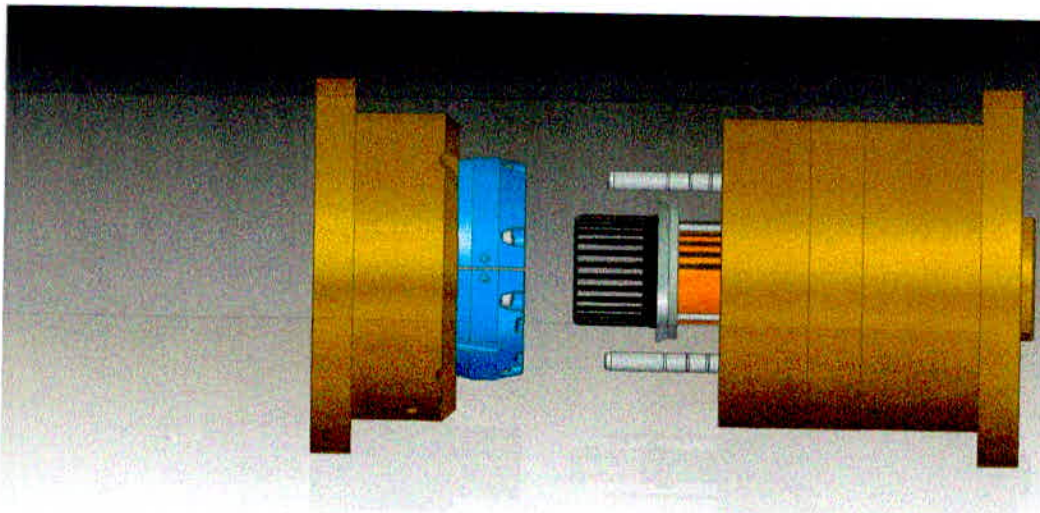
A seguir, figuras demonstrativas do molde utilizado na fabricação do produto:

Figura 15 - Molde da forma (parte 1)



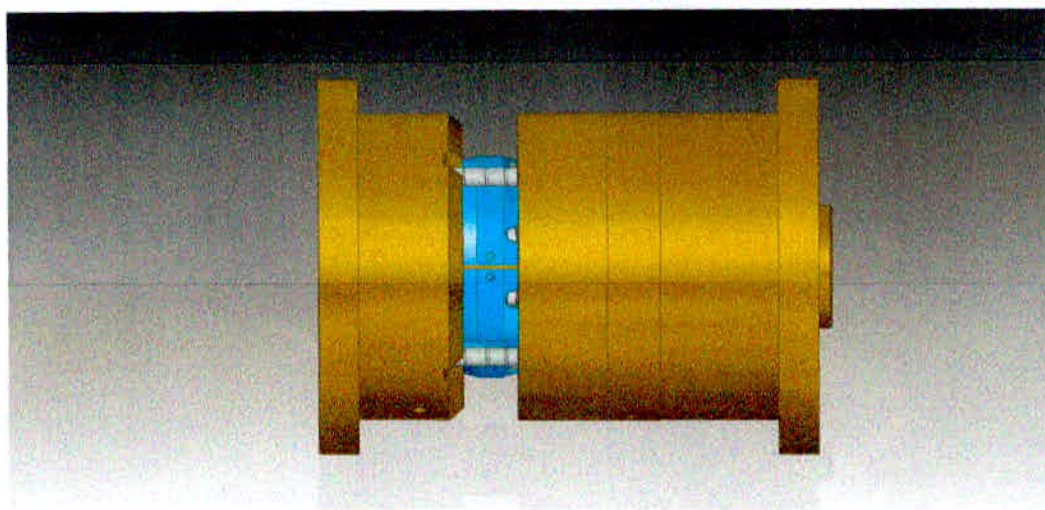
Fonte: INJESUL, 2015.

Figura 16 - Molde da forma (parte 2)



Fonte: INJESUL, 2015.

Figura 17 - Molde da forma (parte 3)



Fonte: INJESUL, 2015.

5 METODOLOGIA

Para realização deste trabalho científico, primeiramente foi elaborado um plano de trabalho com uma proposta de abordagem realista e exequível da temática, valorizando: conceitos, palavras-chave, idéias principais, o problema da pesquisa, os objetivos e a hipótese; Posteriormente foram selecionadas e organizadas as fontes por meio de fichas de leitura; Após foi feita a busca de autores entre os selecionados para exploração mais profunda.

A pesquisa a ser realizada neste trabalho pode ser classificada como exploratória. Isto porque visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Quanto à metodologia o trabalho em mãos faz a opção pelo método indutivo. Esta opção se justifica porque o método escolhido é aquele que parte de verdades menores, pontuais, para generalizações.

Já para a confecção desta fôrma inovadora foram utilizados os seguintes métodos: Desenho protótipo da ideia da inovação; Aprovação e execução do desenho do molde; Envio do desenho para a ferramentaria; Análise e estudo do projeto pela equipe; Distribuição do serviço para o centro de usinagem para aparagens; Ajuste e regulagem em todos os processos do molde para fazer o *tryout* na injetora, e por fim, aprovação pelo setor da qualidade.

6 CONCLUSÃO

No decorrer do presente trabalho foi apresentado um novo processo de dessoragem de queijo a partir de um produto específico desenvolvido na empresa Injesul Plásticos Ltda., denominado "*fôrma para fabricação de queijos com micro vãos, fabricada em polímeros*".

Constatou-se que tal inovação possibilita uma melhor higienização na lavagem da fôrma, eliminação do pano para dessoragem e diminuição do custo de fabricação por não precisar virar o queijo, o que aumenta a produtividade em razão da redução do tempo de fabricação. De forma que, com este produto, a fase da dessoragem não necessita de tecido, podendo ser feita direto na fôrma, que também já modela e prensa o produto final.

Restaram demonstrados os principais benefícios trazidos a partir do desenvolvimento deste novo processo de dessoragem e produção de queijo, bem como as diferenciações e vantagens trazidas com a implantação desta novidade na indústria de laticínios.

Fez-se vantajoso o presente estudo diante do interesse da indústria queijeira em obter um produto que viabilize uma forma mais rápida e econômica no processo de fabricação do queijo. Frise-se que o estudo ora tratado abordou um tema de alta relevância e apoio ao desenvolvimento da cadeia de leite e derivados. Pelo exposto, pode-se constatar que a pesquisa e o desenvolvimento deste novo produto para o setor lácteo é de fundamental importância, uma vez que a crescente demanda do mercado consumidor por produtos de alta qualidade, que mantenham suas características, revela a necessidade de tecnologias que propiciem segurança microbiológica na produção e aumentem a vida útil do produto.

É vital a utilização de tecnologias capazes de ofertar um produto mais competitivo e atraente em atendimento à crescente exigência do mercado consumidor. Eis que surgiu então a necessidade de desenvolvimento de um novo produto para contribuir com o desenvolvimento de indústrias de laticínios.

O produto é de material de fácil limpeza e não causa alterações nos alimentos, pois, não transfere substâncias tóxicas, odores e sabores.

Assim, a partir da análise do exposto, a novidade representa a busca constante de melhorias, inovações e atualidades na área de queijos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Líria. **Polímeros**. Disponível em <
<http://www.brasilecola.com/quimica/polimeros.htm>> Data de acesso: 07/08/2015.
- BRASIL. Portaria nº 146 de 7 de março de 1996. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade dos queijos. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de março de 1996.
- _____. Lei nº. 9.279, de 14 de maio de 1996. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm. Acesso em 20/09/2015.
- CAVALCANCTE, Fernanda de Moraes. **Produção de queijos Gouda, Gruyère, Mussarela e Prato**. Goiânia. 2004.
- COUTINHO, Fernanda M.B; MELLO, Ivana L.; SANTA MARIA, Luiz C. **Polietileno: Principais Tipos, Propriedades e Aplicações**. Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 13, nº 1, p. 1-13, 2003. Rio de Janeiro.
- EMATER. **Guia técnico para a implantação de boas práticas de fabricação em unidades de produção do queijo minas artesanal**. Disponível em:
 <http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/queijo_site/cartilha_queijo%202.pdf>.
 Data de acesso: 07/08/2015.
- _____. **Processamento do leite: Fabricação de Ricota – Iogurte – Requeijão – Doce de Leite**. Belo Horizonte. 2009.
- FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H.; COGAN, T. M.; GUINEE, T. P. **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**. Volume 1. General Aspects. Published by Elsevier Academic Press. 3 nd. ed. 617, p. 2004a.
- FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H. **Dairy Chemistry and Biochemistry**. Published by Blackie Academic & Professional, an imprint of Thomson Science, 2-6 Boundary Row, London SE1 8UK. First ed. 1998. p. 478.
- FURTADO, Múcio Mansur. **A Arte e a Ciência do Queijo**. 2. Ed. São Paulo: Editora Globo, 1991. p. 297
- FURTADO, Múcio Mansur; NETO, João Pedro de Magalhães Lourenço. **Tecnologia de Queijos – Manual para a Produção Industrial de Queijos**. 1.ed. São Paulo: Editora Dipemar Ltda, 1994. p. 117.
- HABERL, C. RIBEIRO, C. R. M. **Fôrmas para queijo**. Disponível em
 <<http://blogdaetiel.blogspot.com.br/2013/03/formas-para-queijo.html>> Acesso em 08/09/2015.
- INJESUL PLÁSTICOS IND. E COM. LTDA. Disponível em:
 <<http://injesul.com.br/produtos.php?codC=13>> Acesso em 10/09/2015.
- KOSIKOWSKI, F. **Cheese and fermented milk foods**. Second Edition 3 rd Printing-with revisions. P.O. Box 139, Brooktondale, 1982. 711p.

McSWEENEY, P. L.H **Biochemistry of cheese ripening**. International Journal of Dairy Technology, v. 27, n.2/3 p.127-144, 2004.

MINAS, I. **Dessoragem de massa**. Disponível em <<http://imperialdeminas.com/dessoragemdamassa.html>> Data de acesso: 07/08/2015.

XAVIER, Nathalie.; ASSIS, Olivia; MOREIRA, Zeliane. **Queijo**. São Paulo, 2011.

WALSTRA, P.; GEURTS, T. J.; NOOMEN, A.; JELEMA, A. VAN BOEKEL, M. A. J. S.; **Dairy technology: principles of milk properties and processes**. Food science and technology. Marcel Dekker, Inc. New York – Basel. 727p. 1999.